

MANUFACTURE OF RUBBER MOLDED ARTICLE

Patent Number: JP11198214
Publication date: 1999-07-27
Inventor(s): INAMORI TOSHIO; SUGAYA TAKEHISA
Applicant(s):: SEKISUI CHEM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11198214

Application Number: JP19980102923 19980414

Priority Number(s):

IPC Classification: B29C47/42 ; B29C31/10 ; B29C47/36 ; B29C47/92

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for a rubber molded article wherein raw materials are mixed and kneaded, and a rubber molded article can be continuously manufactured from the obtained mixture, and at the same time, the maintenance and the change of raw materials or the like are easy.

SOLUTION: In a barrel 31 equipped with a mixing-kneading means 33 comprising a main screw 37 and a planet screw 38 which rotates while revolving around the main screw 37, a raw material group comprising a rubber raw material and at least one kind of subsidiary raw material, is fed, and after mixing and kneading them by the mixing-kneading means 33, the mixture is continuously fed to a metering-pressurizing means 4 which is directly connected to the discharging port of the barrel 31, and is press-fed into extrusion dies 5 quantitatively while pressurizing it using the metering-pressurizing means 4, and is continuously shaped into the cross sectional shapes of the dies and extruded.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

P152636P

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-198214

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 C 47/42

B 2 9 C 47/42

31/10

31/10

47/36

47/36

47/92

47/92

// B 2 9 K 21:00

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-102923

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月14日

(31) 優先権主張番号 特願平9-315560

(32) 優先日 平 9 (1997) 11月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号

(72) 発明者 稲守 俊夫

京都市南区上烏羽上調子町 2 - 2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 菅谷 武久

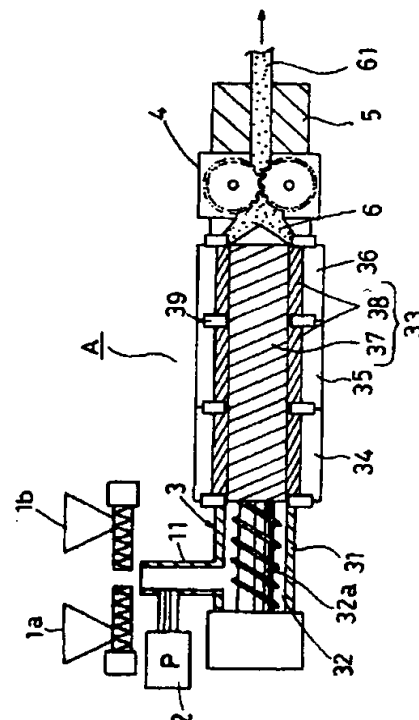
京都市南区上烏羽上調子町 2 - 2 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 ゴム成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】原料を混合混練し、得られた混練物から連続的にゴム成形品を製造できるとともに、メンテナンスや原料替えなどが容易なゴム成形品の製造方法を提供することを目的としている。

【解決手段】主スクリーと、この主スクリーの回りを公転しつつ自転する遊星スクリーとからなる混練手段を備えたバレル内に、ゴム原料と少なくとも 1 種の副原料とからなる原料群を供給して混練手段によって混練したのち、この混練物を、前記バレルの排出口に直結された計量昇圧手段に連続的に送り込み、計量昇圧手段を用いて定量的にかつ昇圧しながら押出金型に圧入して金型断面形状に連続的に賦形して押し出すようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】主スクリーンと、この主スクリーンの周りを公転しつつ自転する遊星スクリーンとからなる遊星ギヤ機構混練部を少なくとも有する混練手段を備えたバレル内に、ゴム原料と少なくとも1種の副原料とからなる原料群を供給して少なくとも前記混練手段によって混練したのち、この混練物を、前記バレルの排出口に直結された計量昇圧手段に連続的に送り込み、計量昇圧手段を用いて定量的にかつ昇圧しながら押出金型に圧入して金型断面形状に連続的に賦形して押し出すことを特徴とするゴム成形品の製造方法。

【請求項2】ゴム原料および少なくとも1種の副原料からなる原料群を、原料毎に個別の供給手段からバレル内に供給する請求項1に記載のゴム成形品の製造方法。

【請求項3】副原料を、その性状に合わせた添加位置でバレル内に供給する請求項1または請求項2に記載のゴム成形品の製造方法。

【請求項4】混練手段が、遊星ギヤ機構混練部と、この遊星ギヤ機構混練部より上流に設けられ原料群を混合しつつ遊星ギヤ機構混練部へ搬送する多軸スクリーン押出部とを備えている請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のゴム成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゴム成形品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ゴム成形品の製造には、所定量の原料を1回ずつ断続的に処理するバッチ方式の製造装置が公知である。この製造装置100は、図5に示すように、ゴム原料および副原料を混練するバッチ式の混練機（ニーダー）101と、混練物を連続的に押し出す押出機（ルーダー）102と、この押出機102に連設されて押出機102から押し出された混練物200を連続的に賦形する金型103と、この金型103に連設されて成形された賦形物201を冷却して中間成形品202を得る冷却装置104と、この冷却装置104に連設されて中間成形品202を巻き取る巻取り装置105とから構成されている。

【0003】しかしながら、上記従来の製造装置100は、以下のような問題点がある。

（1）複雑な設備、広い敷地が必要。

すなわち、混練工程と押出工程とが分離独立しており、その間の混練物200の搬送も必要であり、製造の工程数が多いため、製造設備が複雑となり、加えて敷地面積も多く必要となる。

【0004】（2）原料組成の交換性や色替え性が不良。

すなわち、混練機101の混練槽101aから混練物200を取り出して押出機102に供給する際、混練物2

00が餅状の塊であるため、混練物200の残滓がどうしても混練槽101aの内壁に付着した状態で残る。したがって、この残滓を取り除かないと、原料組成を変えたり、色替えをすることができない。

【0005】（3）完全自動化が困難。

すなわち、混練槽101aの内壁に残った混練物200の残滓を掻き取る作業を人力によってせざるを得ず、完全自動化を困難にしている。

【0006】（4）作業環境が不良。

すなわち、上記混練物200の残滓を掻き取る際に残滓の一部が周りに飛散し、混練機101の周りの床や周囲の設備に付着するため、作業現場の環境を悪化せたり、清掃作業に労力が要る。しかも、粘着質な混練物の場合、清掃により多大な労力を必要とする。

【0007】一方、粉末ゴム混合物原料を遊星ギヤ押出機に供給し、混練したのち、この混練物を一軸押出機に投入し、この一軸押出機の先端に設けられた有孔板から押し出して中間ゴム原料を製造する方法が提案されている（特開昭57-87345号公報参照）。すなわち、この方法によれば、従来のように、混練物の残滓を作業者が掻き落とすと言う作業が不要になる。

【0008】そこで、有孔板に代えて押出金型を一軸押出機の先端に一体に設け、押出機先端から押し出された混練物を押出金型の断面形状に賦形して押し出し最終製品であるゴム成形品を製造することが考えられる。しかしながら、一軸押出機では、強いゴム弾性を有する混練物を精度良く定量的に押し出すことが不可能である。したがって、上記方法は、精度を要求されない中間ゴム原料の製造にしか用いることができない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような事情に鑑みて、原料を混合混練し、得られた混練物から連続的にゴム成形品を製造できるとともに、メンテナンスや原料替えなどが容易なゴム成形品の製造方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるゴム成形品の製造方法は、このような目的を達成するために、主スクリーンと、この主スクリーンの周りを公転しつつ自転する遊星スクリーンとからなる遊星ギヤ機構混練部を少なくとも有する混練手段を備えたバレル内に、ゴム原料と少なくとも1種の副原料とからなる原料群を供給して混練手段によって混練したのち、この混練物を、前記バレルの排出口に直結された計量昇圧手段に連続的に送り込み、計量昇圧手段を用いて定量的にかつ昇圧しながら押出金型に圧入して金型断面形状に連続的に賦形して押し出すようにした。

【0011】上記本発明の製造方法において、ゴム原料とは、一般的にゴムと呼ばれる天然ゴムや、スチレンブタジエンゴム、ブチルゴム、クロロプレンゴム、イソプ

レンゴム、フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム等の合成ゴムに加え、樹脂とゴムとの中間的性質を示すエラストマーやゴム弾性を示す樹脂が挙げられる。

【0012】また、副原料としては、前述のゴム原料とは異なる種類のゴム原料、樹脂、無機物、添加剤、顔料、オイル等が挙げられる。ゴム原料および副原料の形状は、特に限定されず、たとえば、粉体、ペレット状、粉砕物、液体、ペースト状、リボン状などが挙げられる。

【0013】原料群の供給方法としては、特に限定されず、予め全ての原料を混合してバレルの入り口に供給するようにしても構わないが、請求項2のように、ゴム原料および少なくとも1種の副原料からなる原料群を、原料毎に個別の供給手段からバレル内に供給するようにすることが好ましく、また、請求項3のように、副原料を、その性状に合わせた添加位置でバレル内に供給するようにしても構わない。なお、請求項2の製造方法において、個別に供給するとは、原料成分の数だけ供給装置を設置し、原料の事前混合の工程を省くものを基本構成とするが、非常に微量な成分のため、定量供給が困難の場合等は、一部の原料を予め混合しておいても構わない。

【0014】混練手段としては、少なくとも遊星ギヤ機構混練部を備えていればよいが、遊星ギヤ機構混練部の上流側に1本のスクリーからなる一軸スクリー押出部あるいは複数本のスクリーからなる多軸スクリー押出部を設け、この押出部で原料群を予め混合して遊星ギヤ機構混練部へ搬送するようになっていたことが好ましく、ゴム原料や副原料が粘着質なものの場合、請求項4のように多軸スクリー押出部を設けることがより好ましい。

【0015】遊星ギヤ機構混練部において、遊星スクリーは、1本以上あればよいが、装置の機構や混練の効率を考慮すると、3本以上10本以下が好ましい。また、遊星スクリーは、各遊星スクリー毎に駆動源を設置して個別に駆動させるようにしてもよいし、主スクリーと噛み合わせ主スクリーの駆動に運動して駆動する遊星ギヤ機構としても構わない。

【0016】また、遊星ギヤ機構混練部は、押出方向に複数の分割体に分割するようにしても構わない。多軸スクリー押出部のスクリーの本数は、2本（2軸）が一般的であるが、3本以上でも構わない。また、各スクリーは、回転方向が異方向でも同方向でも構わないが、セルフクリーニング性を考慮すると同方向に回転することが好ましい。

【0017】原料供給装置としては、連続定量供給性を確保できれば、特に限定されないが、たとえば、ゴム原料として粉砕ゴム又は粉末ゴムを用いる場合、スクリーやベルトを用いた体積式又は重量式のフィーダーが挙

げられる。また、液体原料の場合、連続定量供給性を確保できればよく、ギヤポンプ、プランジャポンプ、ダイヤフラムポンプや単軸あるいは2軸の押出機であってもよいが、供給原料を混練に適した温度に保ち、配管での圧力損失を一定にすることで定量性を損なわないように、ヒーター、オイル等による温度調節機構を有することが好ましい。

【0018】また、リボン状ゴムの場合は、滑らかに混練手段の原料投入口まで導くローラーガイド等の供給手段が挙げられる。計量昇圧手段としては、混練物を定量するとともに、金型からスムーズに押出可能な程度まで昇圧できれば、特に限定されないが、定量性能、装置の簡素化による投資の抑制、メンテナンスの容易さ等を考慮すると、たとえば、ギヤポンプが挙げられる。

【0019】本発明の製造方法によって得られるゴム成形品とは、特に限定されないが、たとえば、シート状、ロッド状、チューブ状、異形品等が挙げられ、また、2次加工を必要とする粘着性の糊等でも構わない。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ詳しく説明する。図1は本発明にかかる請求項1のゴム成形品の製造方法に用いる製造装置の1例をあらわしている。

【0021】図1に示すように、この製造装置Aは、原料供給装置としてのスクリーフィーダー1a、1bおよび給液ポンプ2、遊星ギヤ押出機3、計量昇圧手段としてのギヤポンプ4、金型5とを備えている。スクリーフィーダー1aは、遊星ギヤ押出機3の入り口に設けられたホッパ部11にゴム原料を定量供給できるようにになっている。

【0022】スクリーフィーダー1bは、遊星ギヤ押出機3の入り口に設けられたホッパ部11に、複数種の副原料が予め混合された固体状の混合原料を定量供給できるようになっている。ホッパ部11は、供給された原料を所望の温度まで加熱コントロールできる温度調整手段（図示せず）を備えている。

【0023】給液ポンプ2は、液体状の副原料を遊星ギヤ押出機3の入り口に設けられたホッパ部11に定量供給できるようになっている。遊星ギヤ押出機3は、バレル31内に搬送手段としての1本のスクリー32aからなる一軸スクリー押出部32と、遊星ギヤ機構混練部33とを備えている。

【0024】遊星ギヤ機構混練部33は、3つの区画34、35、36に区切られていて、1本の主スクリー37が3つの区画34、35、36を貫通するようにバレル31の中央に配置され、各区画34、35、36毎に複数の遊星スクリー38が主スクリー37を囲むように配置されている。

【0025】各遊星スクリー38は、長手方向に全ての位置で主スクリー37およびバレル31に噛み合っ

ており、主スクリー37の回転駆動に連動して主スクリー37の周りを公転しつつ自転するようになってい
る。また、バレル31および主スクリー37は、それ
ぞれ熱媒体によって温度制御できるようになっている。

【0026】ギヤポンプ4は、遊星ギヤ押出機3の出口
に直結されていて、遊星ギヤ押出機3から押し出される
熔融ゴム混練物6をギヤポンプ4の後方に直結された金
型5に定量的に一定圧で供給するようになっている。金
型5は、横巾の長い矩形の断面を備えている。

【0027】すなわち、この製造装置Aを用いたゴム成
形品の製造方法は、まず、遊星ギヤ押出機3のホッパ部
11からバレル31内にゴム原料および副原料を定量供
給し、スクリー32aによって一軸スクリー押出機
構部32でゴム原料および副原料からなる原料群を混合
しつつ遊星ギヤ機構混練部33へ搬送する。

【0028】そして、遊星ギヤ機構混練部33まで搬送
されてきた混合組成物を遊星ギヤ機構混練部33で熔融
混練したのち、このゴム混練物6をギヤポンプ4によ
って定量しつつ昇圧して金型5へ圧入し、金型5の断面形
状、すなわち、シート状の賦形物61として押し出すよ
うになっている。また、押し出された賦形物61は、冷
却装置（図示せず）によって冷却固化されて長尺のゴム
成形品となって巻取機（図示せず）によって巻き取ら
れるようになっている。

【0029】この製造方法は、以上のように、遊星ギヤ
機構混練部33で混練されたゴム混練物6をギヤポンプ
4によって定量しつつ昇圧して金型5に圧入するよう
になっているので、最終製品としてのゴム成形品を連続的
にかつ安定して得ることができる。すなわち、ギヤポン
プ4によって背圧を下げて遊星ギヤ押出機3の機械的負
担を減らし、金型5の抵抗に見合うだけの昇圧すること
で製品の賦形を可能とすることができる。

【0030】また、遊星ギヤ機構混練部33では、主ス
クリー37の周りを遊星スクリー38が公転しつつ
自転するため、未充填状態の原料を圧縮、展延しては折
り畳む操作が遊星ギヤ機構混練部33のあらゆる場所
で行われる。すなわち、強い剪断を原料に与えて混練する
2軸押出機等を用いて混練する場合に比べ、剪断レベル
を低く抑えつつ、強力な分配効果を発揮できる。したが
って、2軸押出機を用いた混練を行う場合のような著し
いゴムの分子量低下を起こさずに混練することができ
る。

【0031】しかも、混練槽を清掃したりする手間もな
く、メンテナンスや原料替えなどが容易であること
に、作業環境も良好に保つことができる。さらに、遊星
ギヤ機構混練部33では、遊星スクリー38、主ス
クリー37、バレル31が全ての位置で噛み合っている
ため、セルフクリーニング性が良好で原料替えも容易
である。

【0032】図2は本発明にかかる請求項2のゴム成形

品の製造方法に用いる製造装置の1例をあらわしてい
る。図2に示すように、この製造装置Bは、数種の副材
料を予め混合せずに複数のスクリーフィーダー1c、
1c、1cを用いて個別に供給するようになっている以
外は、上記の製造装置Aと同様になっている。

【0033】すなわち、この製造装置Bを用いた製造方
法によれば、上記製造装置Aの効果に加え、固形の副材
料を予め混合せずに複数のスクリーフィーダー1c、
1c、1cを用いて個別に供給するようにしたので、原
料の粒度等の性状が大きく異なるために予備混合を行っ
ても均一な混合物にならない場合や、粘着性のある成分
を含むため予備混合後遊星ギヤ押出機3内に供給され
るまでに原料のブロッキングが発生しやすい場合に特に有
効となる。

【0034】図3は本発明にかかる請求項3のゴム成形
品の製造方法に用いる製造装置の1例をあらわしてい
る。図3に示すように、この製造装置Cは、給液ポンプ
7を介して液状原料をバレル31の3箇所まで供給でき
るようになっている以外に、製造装置Aと同様になって
いる。すなわち、給液ポンプ7は、接続管路71が3本の
分岐管72に分岐されてバレル31の3か所に液状原料
を供給できるようになっている。また、接続管路71
は、各分岐管72に流量調整弁73を備えるとともに、
内部を流れる液状原料を所定の温度に加熱する温度調整
手段（図示せず）を備えている。

【0035】したがって、この製造装置Cを用いたゴム
成形品の製造方法によれば、液送ポンプ7を介して液状
原料をバレル31の3箇所まで供給できるようになって
いるので、上記製造装置Aを用いた製造方法の効果に加
え、過剰な剪断量や熱履歴による分解を嫌う液状原料（粉
体充填剤成分を含む場合もある）をバレル31の途中で
供給して混練初期の高粘度部での剪断、圧縮の高い応力
下での混練を避け、ゴムの溶融後の粘度低下による低
応力下での混練を行うことができる。したがって、成分の
分解等の不具合がなく、その機能を確保することができ
る。

【0036】図4は本発明にかかる請求項4のゴム成形
品の製造方法に用いる製造装置の1例をあらわしてい
る。図4に示すように、この製造装置Dは、遊星ギヤ機
構混練部33の上流側に1軸スクリー押出部32に代
えて、同方向に回転する2本のスクリー32b、32
bを有する2軸スクリー押出部32'を備えている以
外は、製造装置Cと同様になっている。

【0037】この製造装置Dを用いたゴム成形品の製造
方法によれば、上記製造装置Cを用いた製造方法の効果
に加え、2軸スクリー押出部32'において2本のス
クリー32b、32bによって原料群を混合しつつ搬
送するようになっているので、原料の種類に関わらず、
スムーズにかつ確実に原料群を混合しながら搬送する
ことができる。

【0038】すなわち、ゴム製品には、主ゴムの他、粉体充填剤成分や液体樹脂成分等の原料群から構成されている。そして、粉体充填剤成分や液体樹脂成分のうち粘着質な成分を含む場合、長時間のランニング時に1軸スクリーでは、スクリーへの付着・滞留の問題が発生し、混練物の時系列での成分変動によりゴム製品として満足できる物を製造できない恐れがある。しかし、この製造装置Dの場合、2本のスクリー32b、32bによって互いに相手のスクリー羽根に付着しようとした粘着質な成分を掻き取りセルフクリーニングするようになっている。したがって、粘着質な成分を原料として用いた場合にも、スクリー32b、32bへの付着・滞

留製造装置A

①遊星ギヤ押出機3

- ・スクリー32a (L=400mm、D=φ80mm)
- ・遊星ギヤ機構混練部33：主スクリー37 (L=1200mm、D=φ42.8mm)
遊星スクリー38 (L=400mm、D=φ22.5mm)
- ・遊星スクリーの本数：区画34 (6本)、区画35 (5本)、
区画36 (5本)

②金型5

- ・製品肉厚4mm×200mmのフィッシュテール型シート金型

③ギヤポンプ4

- ・ヘリカル型ギヤポンプ

【0042】使用原料

- ・粉砕ブチルゴム
- ・混合副原料 (炭酸カルシウム、珪酸マグネシウム、顔料)
- ・液体原料 (ポリブテン)

| | |
|------------|-------|
| ・配合比；ブチルゴム | 42重量部 |
| 炭酸カルシウム | 75重量部 |
| 珪酸マグネシウム | 75重量部 |
| 顔料 | 3重量部 |
| ポリブテン | 8重量部 |

【0043】製造条件

- ・押出量 (22kg/時)
- ・主スクリーおよびスクリー32aの回転数 (100rpm)
- ・バレル設定温度 (70℃)
- ・金型設定温度 (100℃)
- ・熔融ゴム混練物温度 (116℃)
- ・原料供給時の各原料の温度 (80℃)

【0044】上記実施例1で得られたゴムシートは、各原料が均一に分散し、副原料の凝集等も見られず、良好

留製造装置A

①遊星ギヤ押出機3

- ・スクリー32a (L=400mm、D=φ80mm)
- ・遊星ギヤ機構混練部33：主スクリー37 (L=1200mm、D=φ42.8mm)
遊星スクリー38 (L=400mm、D=φ22.5mm)
- ・遊星スクリーの本数：区画34 (6本)、区画35 (5本)、
区画36 (5本)

留の問題が発生せず、メンテナンスなしに長期間連続生産することができるとともに、混練物の時系列での成分変動がないため、常に安定したゴム製品を得ることができる。

【0039】

【実施例】以下に、本発明の実施例をより詳しく説明する。

【0040】(実施例1)以下の構成の図1と同じ製造装置Aを用い、以下に示す製造条件で肉厚4mm、幅200mmのゴムシートを製造した。

【0041】

で連続して製造できた。

【0045】(実施例2)副原料としての炭酸カルシウム、珪酸マグネシウム、顔料を個別のスクリーフィーダーで供給できる図2に示す製造装置Bを用いた以外は、実施例1と同様にしてゴムシートを製造したところ、実施例1と同様に良好なゴムシートが連続して得られた。

【0046】(実施例3)液状原料をバレル31の3ヶ所に供給できる図3に示す製造装置Cを用い、主スクリー回転数を140rpm、原料の供給時の温度を80℃に設定した以外、実施例1と同様にしてゴムシートを製造したところ、実施例1と同様に良好なゴムシートが連続して得られた。なお、この時の熔融ゴム混練物温度は116℃であった。

【0047】(実施例4)以下の構成の図1と同じ製造装置Aを用い、以下に示す製造条件で粘着性の糊を製造した。

【0048】

②金型5

・φ5mmストランド金型

③ギヤポンプ4

・ヘリカル型ギヤポンプ

【0049】使用原料

- ・粉砕天然ゴム
- ・混合副原料（炭酸カルシウム、粘着付与剤）
- ・液体原料（オイル）

| | |
|-----------|--------|
| ・配合比；天然ゴム | 100重量部 |
| 炭酸カルシウム | 150重量部 |
| 粘着付与剤 | 85重量部 |
| オイル | 10重量部 |

【0050】製造条件

- ・押出量（30kg/時）
- ・主スクリー回転数（100rpm）
- ・熔融ゴム混練物温度（125℃）
- ・バレル設定温度（120℃）
- ・金型設定温度（140℃）

【0051】（実施例5）主スクリー回転数を144rpmにして押出量を50kg/時にするとともに、熔融ゴム混練物温度が128℃であった以外は、実施例3と同様にして粘着性の糊を製造した。

【0052】（比較例1）遊星ギヤ押出機に代えて2軸同方向回転パラレルタイプ押出機（スクリー外径30

mm、L/D=20）を用い、ギヤポンプを用いず、30kg/時（スクリー回転数50rpm）の押出量で押し出した以外は、実施例3と同様にして粘着性の糊を製造した。なお、この時の熔融ゴム混練物温度は135℃であった。

【0053】（比較例2）押出量を30kg/時から50kg/時（スクリー回転数83rpm）に代えた以外は、比較例1と同様にして粘着性の糊を製造した。なお、この時の熔融ゴム混練物温度は140℃であった。

【0054】上記実施例4、5および比較例1、2の、混練前と混練後の天然ゴムの分子量と粉体原料の凝集の有無を調べ、その結果を表1に示した。なお、分子量の測定は、混合原料と、混合後の糊をテトラヒドロフラン（THF）溶媒にそれぞれ溶かした後、フィルターで濾過したものを、高速液体クロマトグラフを用いて測定し、測定チャート上の天然ゴムのピークを分子量とした。

【0055】

【表1】

| | | 実施例4 | 実施例5 | 比較例1 | 比較例2 |
|----------|-----|------|------|------|------|
| 分子量 | 混練前 | 115万 | 115万 | 115万 | 115万 |
| | 混練後 | 104万 | 94万 | 60万 | 48万 |
| 粉体の凝集の有無 | | 無し | 無し | 有り | 有り |

【0056】上記表1から本発明の製造方法によれば、天然ゴムのような分子量の低下を起しやういゴム原料であっても、混練時に分子量の低下が少なく、混練後の糊に粉体の凝集が見られず、十分均質化できることが分かる。また、原料の剪断発熱が抑えられて、熔融ゴム混

製造装置D

①遊星ギヤ押出機3

- ・2軸スクリー部32（スクリー回転方向が同方向）
スクリー32b（L=400mm、D=φ80mm）
- ・遊星ギヤ機構混練部33：主スクリー37（L=1275mm、D=φ42.8mm）
遊星スクリー38（L=400mm、D=φ22.5mm）
- ・遊星スクリーの本数；区画34（6本）、区画35（5本）、
区画36（5本）

②金型5

・製品肉厚4mm×200mmのフィッシュテール型シート金型

③ギヤポンプ4

・ヘリカル型ギヤポンプ

練物温度が比較的低いことが分かる。

【0057】（実施例6）以下の構成の図4と同じ製造装置Dを用いて、以下に示す製造条件で肉厚4mm、幅200mmのゴムシートを製造した。

【0058】

【0059】使用原料

- ・粉砕ブチルゴム
- ・混合副原料（炭酸カルシウム、珪酸マグネシウム、顔料）
- ・液体原料（ポリブテン）

| | |
|------------|-------|
| ・配合比：ブチルゴム | 42重量部 |
| 炭酸カルシウム | 75重量部 |
| 珪酸マグネシウム | 75重量部 |
| 顔料 | 3重量部 |
| ポリブテン | 8重量部 |

【0060】製造条件

- ・押出量（22kg/時）
- ・主スクリーおよびスクリー32bの回転数（100rpm）
- ・バレル設定温度（70℃）
- ・金型設定温度（100℃）
- ・溶融ゴム混練物温度（116℃）
- ・原料供給時の各原料の温度（80℃）

【0061】上記実施例6のゴムシートは、各原料が均一に分散し、副原料の凝集等も見られず、長時間の連続稼働でも混練物の成分ばらつきがなく良好に製造できた。

【0062】

【発明の効果】本発明にかかるゴム成形品の製造方法は、以上のように構成されているので、原料を混合混練し、得られた混練物から連続的にゴム成形品を製造できるとともに、混練槽内を清掃したりする手間がなく、メンテナンスや原料替えなどが容易である。

【0063】また、請求項2のようにすれば、原料の粒度等の性状が大きく異なるために予備混合を行っても均一な混合物にならない場合や、粘性のある成分を含むため予備混合後遊星ギヤ押出機内に供給されるまでに粉体のブロッキングが発生しやすい場合にも製造をスムーズに行うことができる。

【0064】さらに、請求項3のようにすれば、過剰な剪断量や熱履歴による分解を嫌う液状原料（粉体充填剤成分を含む場合もある）をバレルの途中で供給して混練初期の高粘度部での剪断、圧縮の高い応力下での混練を避け、ゴムの溶融後の粘度低下による低応力下での混

練を行うことができる。したがって、成分の分解等がなく、その機能を確保することができる。

【0065】請求項4のようにすれば、粘着質な原料であっても、バレル内で原料の付着・滞留の問題が発生せず、メンテナンスなしに長期間連続生産することができるとともに、混練物の時系列での成分変動がないため、常に安定したゴム製品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる請求項1のゴム成形品の製造方法に用いる製造装置の1例を側面から見た断面で模式的にあらわした模式図である。

【図2】本発明にかかる請求項2のゴム成形品の製造方法に用いる製造装置の1例を側面から見た断面で模式的にあらわした模式図である。

【図3】本発明にかかる請求項3のゴム成形品の製造方法に用いる製造装置の1例を側面から見た断面で模式的にあらわした模式図である。

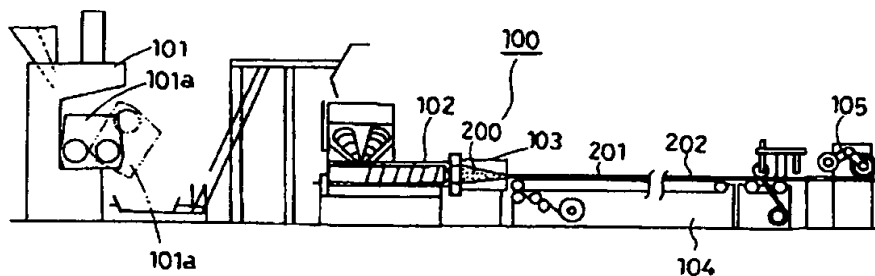
【図4】本発明にかかる請求項3のゴム成形品の製造方法に用いる製造装置の1例の要部を上面から見た断面で模式的にあらわした模式図である。

【図5】従来のゴム成形品の製造装置の1例を模式的にあらわした模式図である。

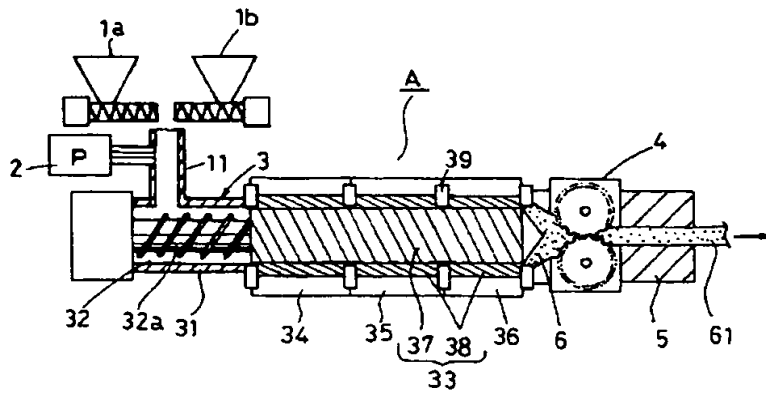
【符号の説明】

- A, B, C, D 製造装置
- 3 遊星ギヤ押出機
- 31 バレル
- 32 一軸スクリー押出部
- 32' 二軸スクリー押出部（多軸スクリー押出部）
- 33 遊星ギヤ機構混練部（混練手段）
- 37 主スクリー
- 38 遊星スクリー
- 32a, 32b スクリー
- 4 ギヤポンプ（計量昇圧手段）
- 5 金型
- 6 溶融ゴム混練物
- 61 賦形物

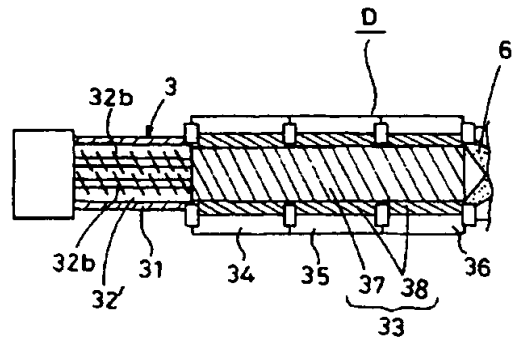
【図5】



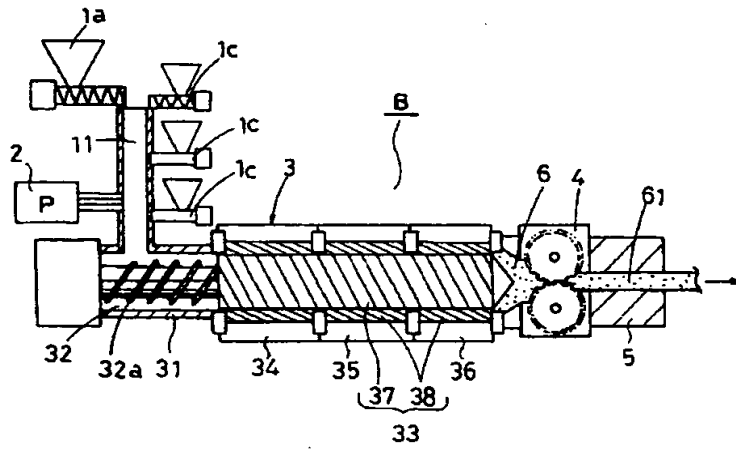
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

